

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-330921

(43) 公開日 平成4年(1992)11月18日

(51) IntCl.⁵

B 0 1 D 63/10

識別記号

庁内整理番号

8014-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-356562

(22) 出願日 平成3年(1991)12月25日

(31) 優先権主張番号 6 3 4 8 4 3

(32) 優先日 1990年12月27日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390019585

ミリポア・コーポレイション

MILLPORE CORPORATION

アメリカ合衆国01730マサチューセッツ州

ベドフォード、アシュビー・ロード80

(72) 発明者 ステイーブン・アール・パール

アメリカ合衆国ニューハンプシャー州ナシ

ユア、ワトソン・ストリート77

(72) 発明者 ビーター・エム・ダンスキー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州リンフ

イールド、セイレム・ストリート930

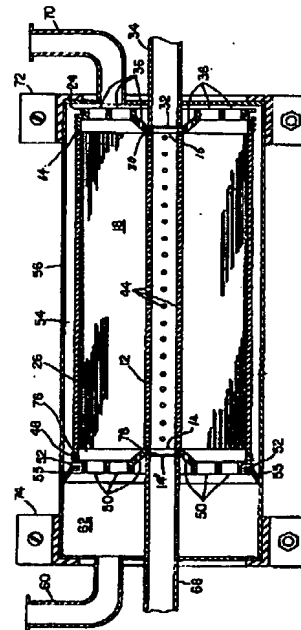
(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 らせん巻きろ過装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 使用中らせん巻き分離カートリッジ内及びその周りに流体の淀み又は滞留が生じるのを防止する。

【構成】 中心チューブと、該中心チューブの周りにらせん状に巻装された流体透過性膜、供給流体スクリーン及び透過液スクリーンから成る分離カートリッジ18と、充実端板48と、流体を導入するための手段60と、膜上及び透過液を取出すための手段34、70とから成るらせん巻きろ過装置12において、前記分離カートリッジを包被する流体透過性の外側ラップと、該外側ラップを包被する剛性の充実外側チューブ26と、該分離カートリッジを、その外側チューブとの間にスペースを画定するようにして収容する充実ハウジング56と、前記スペースを通る流体の流れを制御するために前記端板又は外側チューブの周壁に形成された複数の貫通穴52を設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心チューブと、該中心チューブの周りにらせん状に巻装された少くとも1つの流体透過性膜、複数の多孔質の供給流体スクリーン及び複数の多孔質の透過液スクリーンから成る分離カートリッジと、該分離カートリッジを通る流体の流れを制御するための剛性の充実端板と、該分離カートリッジ内へ供給流体を導入するための手段と、該分離カートリッジから膜上及び透過液を取出すための手段とから成り、該中心チューブは、その内部空間と前記透過液スクリーンとの間に制御された流体連通を設定するための複数の穴を有して成るらせん巻きの過装置であって、前記分離カートリッジを包被する流体透過性の外側ラップと、該外側ラップを包被する剛性の充実外側チューブと、該分離カートリッジを、その外側チューブとの間にスペースを画定するようにして収容する充実ハウジングと、前記スペースを通る流体の流れを制御するために前記端板又は外側チューブの周壁に形成された複数の貫通穴、又は、該端板及び外側チューブの周壁の両方に形成された複数の貫通穴から成る流体流れ制御手段を有することを特徴とするらせん巻きの過装置。

【請求項2】 前記外側ラップは、供給流体スクリーンによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載のらせん巻きの過装置。

【請求項3】 前記外側ラップは、透過液スクリーンによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載のらせん巻きの過装置。

【請求項4】 前記流体流れ制御手段は、前記端板の外周面に形成された複数のバイパス貫通穴と、流体を該バイパス貫通穴を通して制御された流量で前記スペース内へ通すように該端板の外周面に嵌合した可撓性ガasketから成ることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のらせん巻きの過装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、超ろ過又は逆浸透法等の流体分離工程に使用されるらせん巻きの過装置（流体透過性膜をらせん状に巻回して成るらせん巻きの分離カートリッジを使用したろ過装置）に関し、特に、使用中らせん巻きの分離カートリッジ内及びその周りに流体の淀み又は滞留が生じるのを防止する供給流体一部バイパス手段（供給流体の一部分をらせん巻きの分離カートリッジに通さずバイパスさせて流通させるための手段）を備えたらせん巻きの過装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 中心チューブと、該中心チューブの周りにらせん状に巻装された流体透過性膜シート、供給流体スペース（供給流体透過性スペース）及び透過液スペース（透過液透過性スペース）から成るらせん巻きの分離カートリッジ即ちろ過カートリッジは、従来から提案され

2

ている。らせん巻きの分離カートリッジは、使用中、該カートリッジに物理的強度を付与するために円筒形のハウジング内に保持される。供給流体は、全体としてらせん巻きの分離カートリッジを軸方向に貫流する。膜シートは、V字形であり、供給流体スペースはV字形膜シートの内側に配置され、透過液スペースはV字形膜シートの外側に配置されている。供給流体スペースは、供給流体をV字形膜シート内へ導くのを助成し、透過液スペースは、透過液（ろ液）を、V字形膜シートの外側から透過液回収のための中心導管内へ該導管の周壁の貫通穴を通して導入するのを助成する働きをする。供給流体がらせん巻きの分離カートリッジを軸方向に貫流する間に膜シートによって保持された膜上（膜を透過せず、膜によって保持されたもの）は、カートリッジの供給流体導入端とは反対側の端部から回収される。

【0003】 このようならせん巻きの分離カートリッジ式ろ過装置において、使用中カートリッジが膜上により詰まりを生じ、その結果バクテリアの繁殖を起こすのを防止するために、上記ハウジングとカートリッジの外周面との間のスペース内へ供給流体の一部を一定の制御された割合でバイパスさせることが、従来から提案されている。例えば、米国特許第4,301,013号は、供給流体のバイパス流を流すために、ハウジングとカートリッジの外周面との間のスペース内にメッシュを密嵌させることを開示している。又、米国特許第4,548,714号は、カートリッジの周りに供給流体の一部を流すためにカートリッジの外周面を供給流体スペースの一部分で包被することを教示している。米国特許第4,906,372号は、カートリッジの外周面をハウジングの内壁面から離隔させ、供給流体のバイパス流を流すために、ハウジング内に剛性の多孔質シームレススリーブを配設することを提案している。しかしながら、これらのカートリッジは、いずれも、現場での使用を可能にするのに必要な、特にハウジング内のカートリッジを交換するのに必要な所要の公差でもって製造するのが困難である。即ち、これらのカートリッジ及びハウジングは、1つ1つ、サイズ（直径）及び形状にむらがあるので、現場での交換が困難である。

【0004】 米国特許第3,966,616号に開示されているような粘着テープによって、あるいはエポキシで結合された巻回ガラスフィラメントによってカートリッジを包被することにより、あるいは、カートリッジの外周にスリーブを熱収縮させて嵌着させることにより、カートリッジのサイズ（直径）を均一にすることも提案されている。しかしながら、粘着テープやガラスフィラメントの使用は、供給流体中の固形粒子が粘着テープの継目やガラスフィラメントに保持され、それによってデッドスペースや淀み領域を生じ、その結果バクテリアの繁殖を起こさせるので、好ましくない。又、熱収縮によりスリーブをカートリッジに嵌着させる方法も、カート

3

リッジのサイズ及び形状にむらが生じ、得られるカートリッジの強度が十分でなく、カートリッジを取り扱う際手から滑り抜け易いので、やはり好ましくない。

【0005】又、ハウジングとカートリッジの間にシールを設定するためにカートリッジの外周に可撓性の密封ガスケットを設けることも提案されている。その場合、ハウジングとカートリッジの間のスペースに流体を通すために可撓性ガスケットに複数個の小さな穴を穿設する。しかしながら、この構成は、高圧下での使用中穴が変形又は閉塞することがあるので望ましくない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は、上述した従来技術のいろいろな欠点に鑑みて、らせん巻きろ過装置を使用中清浄に維持する（淀みや詰まりを生じさせないようにする）ための制御された供給流体バイパス手段を有するらせん巻きろ過装置を提供するに当り、上述した従来技術のいろいろな欠点を克服することを課題とする。又、本発明は、現場で容易に使用することができ、必要に応じてらせん巻き分離カートリッジを交換することができるらせん巻きろ過装置を提供することを課題とする。更に、本発明は、供給流体のバイパスを狭い傾差範囲内で制御することができるらせん巻きろ過装置を提供することを企図したものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明によれば、らせん巻き分離カートリッジ（以下、「分離カートリッジ」又は「ろ過カートリッジ」又は単に「カートリッジ」とも称する）の全周を流体透過性の外側ラップ（包被材）によって包被し、該外側ラップで包被されたカートリッジを剛性の充実（非孔質）外側チューブで包被する。この分離カートリッジを、その外側チューブとの間にスペースを画定するようにして充実（非孔質）ハウジング内に収容する。この分離カートリッジは、複数のV字形の流体透過性膜（「ろ膜」又は単に「膜」とも称する）と、複数の多孔質の供給流体スクリーンと、複数の多孔質の透過液スクリーンを中心チューブの周りにらせん状に巻装することによって構成されたものである。ここで、「供給流体スクリーン」とは、供給流体を透過させることができるスクリーンという意味であり、「透過液スクリーン」とは、透過液を透過させることができるスクリーンという意味である。上記中心チューブは、その内部空間と透過液スクリーンとの間に制御された流体連通を設定するための複数の穴を有している。上記外側ラップは、上記供給流体スクリーン又は透過液スクリーンのような流体透過性の層によって構成し、上記外側チューブの内側に密に嵌合させる。この外側チューブの一端に、供給流体を分離カートリッジ内へ導入するための流体供給手段を設け、外側チューブの他端に、分離カートリッジから膜上（膜を透過せず、膜によって保持されたもの）を回収するための手段

4

を設ける。又、分離カートリッジの中心チューブの一端又は両端に透過液を回収するための手段を設ける。上記流体供給手段は、供給流体をカートリッジと、制御されたバイパス流路へ送給する。「バイパス手段」又は「バイパス流路」とは、供給流体の一部分をらせん巻き分離カートリッジに通さずにバイパスさせて通流させるための手段又は流路のことである。バイパス流路は、上記外側チューブとハウジングの間のスペースへ通じる、剛性の充実（非孔質）板に設けた貫通穴によって構成する。

10 【0008】

【実施例】第1図を参照すると、ハウジングと流体供給手段を除いた本発明のらせん巻きろ過装置10が示されている。このろ過装置10は、両端に該装置から透過液を回収するための出口14、16を有する中心チューブ12を備えている。所望ならば、一方の出口14又は16からだけ透過液を回収するように出口14、16のどちらか一方を閉鎖しておいてもよい。らせん巻き部分即ちらせん巻き分離カートリッジ18は、第2図に示されるように、上記中心チューブ12と、その周りにらせん状に巻装された流体透過性膜38と、多孔質の供給流体スクリーン40と、多孔質の透過液スクリーン42とから成る。この分離カートリッジ18に剛性の充実外側チューブ26を被せる。（ここで、「充実」とは、「非孔質の」又は「無孔の」という意味である。）このらせん巻き分離カートリッジ18の外周と、外側チューブ26との間に多孔性の間隙が設けられるように、分離カートリッジ18のらせん巻き外周面33を流体透過性の外側ラップ（包被材）で包被しておく。図示の実施例では、この外側ラップは、透過液スクリーン42を延長させることによって構成されているが、所望ならば、外側ラップは、供給流体スクリーン40であってもよく、あるいは、円筒状スクリーンのような任意の多孔質シートであってもよい。ただし、らせん巻き外周面33を包む外側ラップとしては透過液スクリーン42を用いるのが好ましい。なぜなら、透過液スクリーン42は、通常、供給流体スクリーン40より網目が密であり、流体の流量を低くし、従って無駄を少なくするからである。透過液スクリーン42の内端は、中心チューブ12を囲包し、該中心チューブに取付けられている。かくして、透過液スクリーン42は、その内端と外端とで固定されるので、スリップすることがない。

【0009】供給流体及び膜上（膜を透過せず、膜によって保持されたもの）と、透過液（ろ液）とが混合するのを防止するために、図示の実施例では、分離カートリッジ18の外側ラップとして用いられた透過液スクリーン42をその最外端近くにおいて軸方向の端部シール（例えば接着剤又は接着テープ）20によってらせん巻き外周面33に封着する。端部シール20は、供給流体及び膜上が、カートリッジ18内でろ過された透過液（ろ液）と混合するのを防止する。

5

【0010】分離カートリッジ18の一端に剛性の充実端板24を配設し、端板24の外周縁64を剛性の充実外側チューブ26の外周28に密封状態に接合し、端板24の内周縁30を中心チューブ12の出口16の周縁に密封状態に接合する。端板24の出口32は、中心チューブ12の出口16と透過液回収導管34に流体連通させる。膜上は、分離カートリッジ18のらせん巻き外周面33から端板24の出口穴36を通過して流出し、後述する膜上回収導管70によって回収される。

【0011】第2図を参照すると、巻回される前のカートリッジ18が示される。中心チューブ12の周りに複数のV字形のろ膜38が配設され、各供給流体スクリーン40は、各V字形ろ膜38の内側に配置され、透過液スクリーン42はV字形ろ膜38の外側に配置されている。米国特許第3,966,616号に開示されているように、供給流体が透過液スクリーン42に流入するのを防止するために、透過液スクリーン42の、カートリッジ18の後述する流体供給手段に隣接する側の端部に位置する側縁は、それに隣接するろ膜38に封着される。V字形ろ膜38は、超ろ過膜又は逆浸透膜又は微孔質膜等の任意の流体透過性膜であってよい。第2図に示される状態に配設された膜38、及びスクリーン40、42を中心チューブ12の周りにらせん状に巻装することによって第1図に示されるカートリッジ18を形成する。先に述べたように、図示の実施例ではカートリッジの外側ラップは、第2図に示される細長い透過液スクリーン42によって構成するが、そのような外側ラップは、所望ならば、複数の透過液スクリーン42と供給流体スクリーン40をオーバーラップさせることによって形成してもよく、1層以上のスクリーンで形成してもよい。先に述べたように、透過液スクリーン42は中心チューブに取付けられており、透過液スクリーン42の外端を軸方向の端部シール20によって封止することによりカートリッジ18をシールする。それによって、後述する供給流体が、透過液スクリーン42の内部動作部分に侵入するのを防止する。透過液スクリーン42から成る上記外側ラップは、供給流体が該外側ラップに侵入し、らせん巻きカートリッジ18の外表面と外側チューブ26の内へよう面との間の空間を洗浄するための手段を構成する。

【0012】透過液スクリーン42は、通常、ポリプロピレン又はポリエチレンの押出しネット又は織成布で形成する。使用において、供給流体は、カートリッジ18のらせん巻き表面から供給流体スクリーン40に流入する。透過液（ろ液）は、膜38を透過して透過液スクリーン42に流入し、中心チューブ12の周壁に設けられた穴44を通過して中心チューブ内に入り、透過液回収導管34及び、又は後述する透過液回収導管68によって回収される。

【0013】先に述べたように、製造に当って、らせん巻きカートリッジ18は剛性の外側チューブ26に挿入

6

される。この剛性の外側チューブ26は、カートリッジ18のサイズ（直径）及び形状を一定に保つ役割を果たすので、カートリッジを後述する円筒形のハウジング56内に容易に挿入することができ、カートリッジの交換が簡単である。

【0014】第3～6図を参照して説明すると、分離カートリッジ18の、一端に端板24が配設されている側とは反対の端部に供給流体を供給するための流体供給手段を構成する剛性の充実端板48を結合する。即ち、端板48の外周縁76を剛性の充実外側チューブ26の外周28に密封状態に接合し、端板48の内周縁78を中心チューブ12の出口14の周縁に密封状態に接合する。端板48は、供給流体をカートリッジ18内へ通すための複数の周周穴50と、カートリッジ18を通して生成された透過液を回収するために中心チューブ12の出口14に接続する出口14'を有している。端板48は、更に、供給流体の一部をカートリッジの外側チューブ26とハウジング56との間のスペース54（第6図参照）へバイパスさせるための流体連通を設定する複数の外側周周穴即ちバイパス穴52を有している。バイパス穴52のサイズ及び個数は、供給流体の望ましいバイパス流量に応じて定めることができる。端板48は、ポリマー材又は金属材料のような剛性の充実材で形成されたものであるから、バイパス穴52は、使用中変形することがない。端板48の外周を取り巻く可撓性ガスケット55を配設し、端板の外周縁に形成された外周スロット内に嵌入させる。このガスケット55は、流入する供給流体の圧力を受けて、ハウジング56の内周面に密封状態に圧接し、バイパス穴52を通ずるバイパス流以外には、端板48を通しての供給流体のバイパス流を防止する。このように、ガスケット55は、バイパス穴52を通ずる以外のバイパス流を防止するので、スペース54内を流れる供給流体のバイパス流量が正確に制御される。スペース54内を流れる供給流体のバイパス流は、該スペース内に詰まりを生じたり、バクテリアの繁殖が起るのを防止する。

【0015】第6図に示されるように、供給流体は、導管60を通過してマニホールド62に入り、端板の穴50を通過してカートリッジ18内に流入する。カートリッジ18内で生成された透過液は、中心チューブ12の周壁の穴44を通過して中心チューブ内に入り、透過液回収導管34及び透過液回収導管68を通過して流出し回収される。一方、膜上は、カートリッジ18から端板24の穴36を通過し、膜上回収導管70を通過して流出する。端板24は、本発明の装置に必ずしも設けなくてもよい。所望ならば、バイパス穴52を備えた端板48をカートリッジ18の下流側の端部に端板24に代えて設けてもよい。

【0016】剛性の外側チューブ26、カートリッジ18、剛性の端板24及び剛性の端板48から成る一体構

7

造体を交換する場合には、クランプ72、74を外し、ハウジング56内から該一体構造体取出して、新しい一体構造体をハウジング内へ挿入する。先に述べたように、中心チューブ12の両端からではなく一端だけから透析液を回収するようにその出口14、16のどちらか一方を開閉しておいてもよい。

【0017】第7図を参照すると、第5、6図の端板48に相当する端板82の外周縁とハウジング56の内周面との間を密封するために、切頭円錐形のカスケット55に代えてリングから成る可撓性カスケット84を用いた本発明の変型実施例が示されている。リング状の端板82の外周には、円周方向に間隔をおいて複数のバイパス穴52が形成されている。カスケット84は、端板の周囲スロット86内に挿入される。端板82の外周縁はカートリッジの外側チューブ26に接合され、端板82の中心を貫通した透過液回収導管90をカートリッジの中心チューブ12の出口端にリング92を介して密封状態に接続する。供給流体の主流は矢印88で示されるようにリング状端板82を通して流入し、供給流体のバイパス流は穴52を通してスペース54内に流入する。

【0018】第8図を参照すると、第5、6図の端板48に相当する端板93の外周縁とハウジング56の内周面との間を密封するためのカスケットは、第5、6図の例の場合と同様に切頭円錐形のカスケット55であるが、端板92をリング状のものとした本発明の変型実施例が示されている。このリング状の端板93は、供給流体の主流88を通す複数の穴を有しているが、バイパス穴97は、端板93ではなく、カートリッジ18の剛性の外側チューブ26に形成されている。端板93の外周縁はカートリッジの外側チューブ26に接合され、端板93の中心を貫通した透過液回収導管95をカートリッジの中心チューブ12の出口端にリング92を介して密封状態に接続する。所望ならば、第7及び8図の実施例において、バイパス穴52又は97を端板82又は93と、外側チューブ26の両方に設けてもよい。

【0019】

【発明の効果】叙上のように、本発明によれば、分離カートリッジ18の外側チューブ26、流体供給手段及び供給流体バイパス手段48、52は、いずれも、剛性の

8

充実（非孔質）部材であるから、そのサイズ及び形状を厳密な公差で製造することができ、従って、現場での分離カートリッジ18の交換を容易にする。

【0020】以上、本発明を実施例に関連して説明したが、本発明は、ここに例示した実施例の構造及び形態に限定されるものではなく、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、いろいろな実施形態が可能であり、いろいろな変更及び改変を加えることができることを理解されたい。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】第1図は、流体供給手段を除く、本発明のらせん巻きろ過装置の一部断面による透視図である。

【図2】第2図は、らせん状に巻回される前の状態の本発明の分離カートリッジの断面図である。

【図3】第3図は、本発明の分離カートリッジ及び流体供給板の分解図である。

【図4】第4図は、本発明の流体供給板の平面図である。

【図5】第5図は、第3、4図の流体供給板の部分断面図である。

【図6】第6図は、本発明のらせん巻きろ過装置の断面図である。

【図7】第7図は、本発明の別の実施例によるらせん巻きろ過装置の部分断面図である。

【図8】第8図は、本発明の更に別の実施例によるらせん巻きろ過装置の部分断面図である。

【符号の説明】

10：らせん巻きろ過装置

12：中心チューブ

30 14、16：出口

24：端板

26：剛性の充実外側チューブ

34、68：透過液回収導管

38：流体透過性膜

40：供給流体スクリーン

42：透過液スクリーン

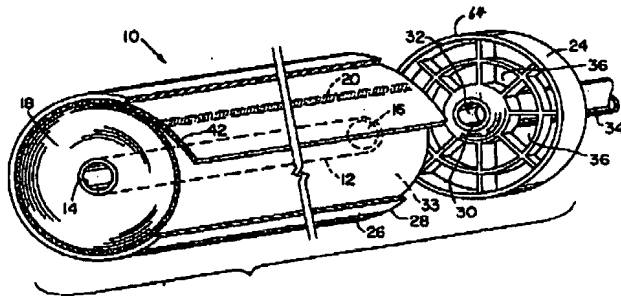
44：穴

48：剛性の充実端板

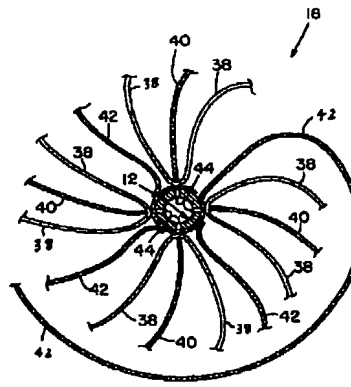
50：供給流体のための穴

40 52：バイパス穴

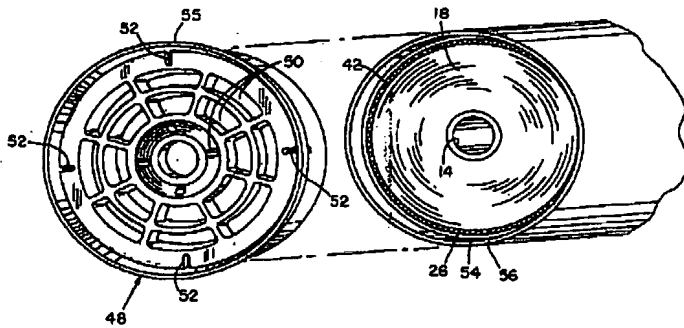
【図1】



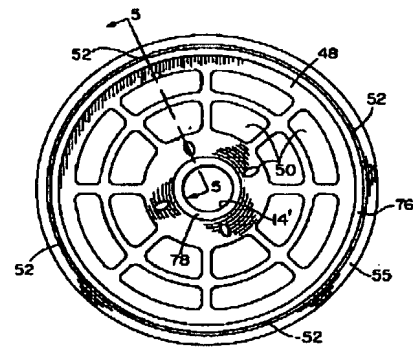
【図2】



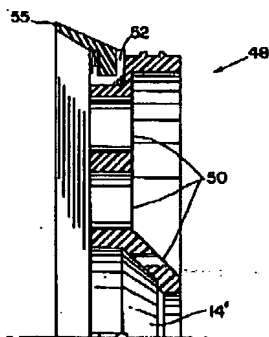
【図3】



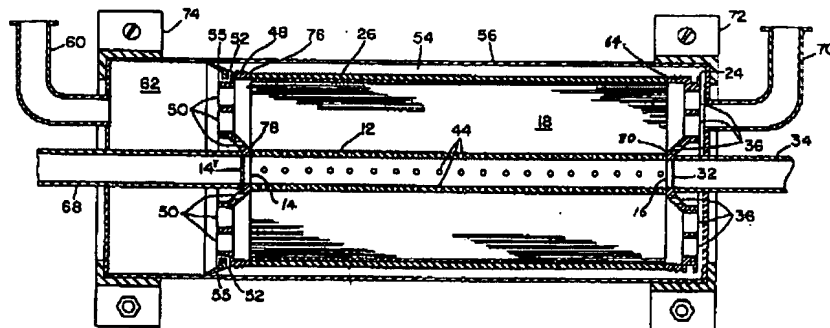
【図4】



【図5】



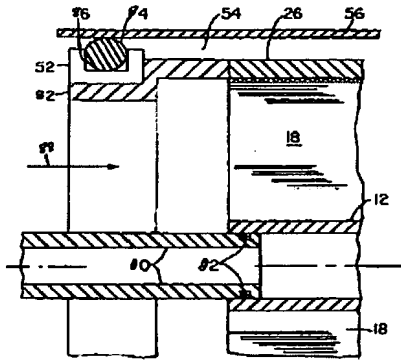
【図6】



(7)

特開平4-330921

【図7】



【図8】

